




Steering angle measuring device

Patent number: EP1074454
Publication date: 2001-02-07
Inventor: POSLOWSKY GEORG [DE]
Applicant: VALEO SCHALTER & SENSOREN GMBH [DE]
Classification:
- **International:** B62D15/02
- **European:** B60R16/02B2; B62D15/02; G01B7/18; G01B7/287; G01B7/293; G01B7/30
Application number: EP20000112352 20000609
Priority number(s): DE19991037120 19990806

Also published as:

 DE19937120 (A1)

Cited documents:

 DD151999
 US5061195

Abstract of EP1074454

The device has a spiral spring (2) around the steering column (8) with one end mounted on the rotatable steering wheel or steering column and the other end fixed. At least one measurement element (6) is mounted on the spring to measure the extension and/or bending of the spring and an evaluation unit derives the steering angle from the measurement. An independent claim is also included for a method of measuring a steering angle.

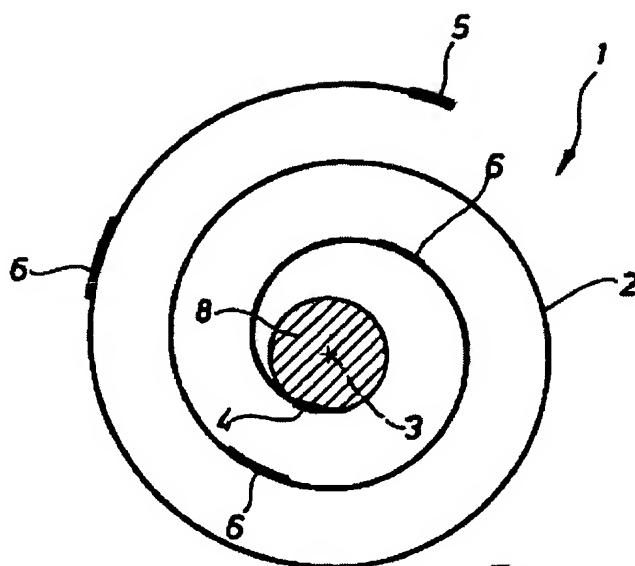
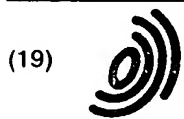


Fig. 2

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 074 454 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.02.2001 Patentblatt 2001/06

(51) Int. Cl.⁷: **B62D 15/02**

(21) Anmeldenummer: 00112352.0

(22) Anmeldetag: 09.06.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Poslowsky, Georg**
74348 Lauffen am Neckar (DE)

(74) Vertreter:
Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker,
Patentanwälte
Postfach 10 37 62
70032 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: 06.08.1999 DE 19937120

(71) Anmelder:
Valeo Schalter und Sensoren GmbH
74321 Bietigheim-Bissingen (DE)

(54) **Lenkwinkelmesseinrichtung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Lenkwinkelmesseinrichtung (1) zur Messung eines Lenkwinkels eines Lenkrades bzw. einer Lenksäule (8) eines Fahrzeugs, wobei um die Lenksäule (8) eines Fahrzeuges eine spiralförmige Wickelfeder (2) angeordnet ist, deren eines Ende (4) an dem drehbaren Lenkrad bzw. an der Lenksäule (8) und deren anderes Ende (5) ortsfest angeordnet ist.

Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass an der Wickelfeder (2) wenigstens ein Messelement (6) zur Messung der Dehnung und/oder Biegung der Wickelfeder (2) angeordnet ist und dass eine Auswerteeinheit vorhanden ist, die aus der gemessenen Dehnung und/oder Biegung der Wickelfeder (2) den Lenkwinkel bestimmt.

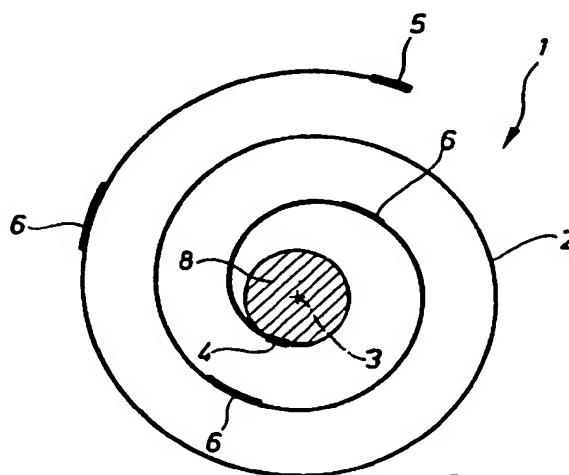


Fig. 2

EP 1 074 454 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Lenkwinkelmess-
einrichtung zur Messung des Lenkwinkels eines Lenk-
rades bzw. einer Lenksäule eines Fahrzeuges, wobei
um die Lenksäule des Fahrzeuges eine spiralförmige
Wickelfeder angeordnet ist, deren eines Ende an dem
drehbaren Lenkrad bzw. an der Lenksäule und deren
anderes Ende ortsfest angeordnet ist.

[0002] Solche Wickelfedern, die gelegentlich auch
als Kontaktschrauben bezeichnet werden, dienen dazu,
an dem Lenkrad vorhandene Schalter, Sensoren oder son-
stige elektrische oder elektronische Bauteile, die mit
dem Lenkrad drehfest verbunden sind, mittels elektri-
schen Leitungen mit anderen elektrischen oder elektro-
nischen Bauteilen oder auch Auswerteeinheiten zu
verbinden, die nicht der Drehbewegung des Lenkrades
folgen. Dazu weist eine solche Wickelfeder in der Regel
eine Vielzahl von nebeneinander liegenden, gegensei-
tig isolierten Leiterbahnen auf. Dadurch, dass eine sol-
che Wickelfeder an ihrem einen Ende an dem
drehbaren Lenkrad und mit ihrem anderen Ende ortsfest
und damit nicht der Drehbewegung des Lenkrades
folgend angeordnet ist, wird die spiralförmige Wickelfe-
der bei Drehung des Lenkrades in die eine Richtung
aufgewickelt, bei Drehung in die andere Richtung abge-
wickelt. Die Wickelfeder ist dabei so ausgelegt und
angeordnet, dass sie das Lenkverhalten des Lenkrades
nicht beeinträchtigt.

[0003] Aus dem Stand der Technik bekannte Lenk-
winkelmess-einrichtungen sind regelmäßig entweder
oberhalb oder unterhalb der Wickelfeder an dem Lenk-
rad bzw. der Lenksäule des Fahrzeuges angeordnet.
Bekannte Ausführungsformen solcher Lenkwinkelmess-
einrichtungen sind zweiteilig ausgestaltet, wobei ein
Teil die Anzahl der absoluten Drehungen des Lenk-
rades bzw. der Lenksäule bestimmt. Hierbei finden regel-
mäßig mechanisch aufgebaute Schrittzählwerke
Verwendung, die von einer Nulllage aus die vollen
Umdrehungen des Lenkrades auf- oder abwärtszählen.
[0004] Als zweites Teil einer solchen bekannten
Lenkwinkelmess-einrichtung wird der Lenkwinkel inner-
halb einer vollen Umdrehung gemessen. Dazu finden
bspw. nach dem Gray-Code arbeitende Messverfahren
Verwendung.

[0005] Ein solcher Stand der Technik weist den
Nachteil auf, dass um das Lenkrad bzw. um die Lenk-
säule verschiedene Bauteile, nämlich die Wickelfeder,
ein die vollen Umdrehungen der Lenksäule bestimmen-
des Bauteil und ein den Lenkwinkel innerhalb einer
Umdrehung bestimmendes Bauteil vorhanden ist.
Durch das Vorhandensein der verschiedenen Bauteile
ist ein entsprechender Bauraum um die Lenksäule des
Fahrzeuges vonnöten, dessen Schaffung problematisch
ist.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die
Aufgabe zugrunde, die Anzahl der um die Lenksäule
vorhandenen Bauteile zu reduzieren, um insbesondere

Bauraum und Kosten für die Bereitstellung der einzel-
nen verschiedenartigen Bauteile zu reduzieren.

[0007] Zur Lösung der Aufgabe wird eine Lenkwinkel-
mess-einrichtung der eingangs beschriebenen Art
vorgeschlagen, die vorsieht, dass an der Wickelfeder
wenigstens ein Messelement zur Messung der Dreh-
nung und/oder Biegung der Wickelfeder angeordnet ist
und dass eine Auswerteeinheit vorhanden ist, die aus
der gemessenen Dehnung und/oder Biegung der Wickelfeder
den Lenkwinkel bestimmt. Außerdem wird zur
Lösung der Aufgabe ein Verfahren vorgeschlagen, das
sich dadurch kennzeichnet, dass die Dehnung und/oder
Biegung der Wickelfeder an wenigstens einer Stelle der
Wickelfeder bestimmt wird und dass aus der Dehnung
und/oder Biegung der Wickelfeder auf den Lenkwinkel
des Lenkrades bzw. der Lenksäule geschlossen wird.

[0008] Der erfindungsgemäße Gegenstand sowie
das erfindungsgemäße Verfahren hat dabei den Vorteil,
dass der Lenkwinkel über die Dehnung und/oder Bie-
gung der ohnehin um die Lenksäule des Fahrzeuges
vorhandenen Wickelfeder bestimmt wird. Dabei ist zu
berücksichtigen, dass die Wickelfeder bei jeder Lenk-
winkeländerung aufgrund ihrer spiralförmigen Anord-
nung um die Lenksäule eine sich verändernde Biegung
aufweist. Erfindungsgemäß wird aus der sich ändernden
Biegung der Wickelfeder auf den Lenkradwinkel
geschlossen. Da lediglich die Wickelfeder mit entspre-
chenden Messelementen zur Bestimmung des Lenk-
winkels erforderlich ist, wird erfindungsgemäß eine
Bauteilreduzierung der um die Lenksäule vorhandenen
Bauteile erreicht.

[0009] Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der
Erfindung ist das wenigstens eine Messelement ein
Dehnmessstreifen oder ein Dehnungsmesssensor. Sol-
che Dehnungsmesselemente sind Serienbauteile, die
sehr genau und sehr funktionssicher arbeiten, und den-
noch sehr kostengünstig sind.

[0010] Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist vor-
gesehen, dass an oder in der Wickelfeder elektrische
Leiterbahnen vorhanden sind, die das wenigstens eine
Messelement mit der Auswerteeinheit verbinden. Da die
Wickelfeder ohnehin schon eine große Anzahl von Lei-
terbahnen enthält, ist es unproblematisch, zusätzlich
Leiterbahnen für das wenigstens eine Messelement
vorzusehen.

[0011] Nach einer besonders vorteilhaften Ausge-
staltung der Erfindung ist vorgesehen, dass mehrere
Messelemente in insbesondere äquidistanten Abständen
an der Wickelfeder angeordnet sind. Durch die Ver-
wendung mehrerer Messelemente kann ein genaueres
Messergebnis, bspw. aus Mittelung der einzelnen
Messdaten, erzielt werden.

[0012] Nach einer Variante der Erfindung bestimmt
die Auswerteeinheit die absolute Anzahl der Lenkrad-
bzw. Lenksäulenumdrehungen. Eine solche Ausgestal-
tung weist den Vorteil auf, dass an die Genauigkeit der
Messung keine allzu hohen Anforderungen zu stellen
sind. Bei dieser Ausgestaltung der Erfindung kann

gegenüber dem Stand der Technik auf insbesondere ein mechanisch arbeitendes Schrittzählwerk, das die vollen Umdrehungen der Lenksäule auf- und abwärts zählt, verzichtet werden.

[0013] Bei einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Auswerteeinheit den absoluten Lenkwinkel bestimmt. Dies weist insbesondere den Vorteil auf, dass eine weitere Lenkwinkelmesseinrichtung, die bspw. den Winkel innerhalb einer Lenkradumdrehung bestimmt, entfallen kann. Bei einer solchen Ausgestaltung ist allerdings zu berücksichtigen, dass an die Messgenauigkeit sowie an das Biege- und Dehnungsverhalten der spiralförmigen Wickelfeder hohe Anforderungen zu stellen sind.

[0014] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Einzelheiten der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung zu entnehmen, in der die Erfindung anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel näher beschrieben und erläutert ist.

[0015] Es zeigen:

Fig. 1 eine Wickelfeder mit einem Dehnungsmessstreifen in perspektivischer Ansicht und
Fig. 2 eine Wickelfeder mit drei Dehnungsmessstreifen in Draufsicht.

[0016] In der Fig. 1 ist beispielhaft eine Lenkwinkelmesseinrichtung 1 zur Messung des Lenkwinkels eines Lenkrades eines Fahrzeuges dargestellt. Dabei ist eine Wickelfeder 2 deutlich erkennbar, die spiralförmig um eine in der Fig. 1 nicht dargestellte Lenksäule gewickelt ist. Die Lenksäule ist entlang einer Lenksäulenachse 3 angeordnet. Die Wickelfeder weist dabei zwei Enden auf, ein inneres Ende 4 sowie ein äußeres Ende 5. Das innere Ende 4 der Wickelfeder 2 ist drehfest an der Lenksäule angeordnet. Das andere Ende der Wickelfeder 2, nämlich das äußere Ende 5, ist ortsfest angeordnet und dreht sich bei einer Drehung des Lenkrades nicht mit. Auf der Wickelfeder 2 sind mehrere Dehnungsmessstreifen 6 angeordnet, wobei lediglich einer der Dehnungsmessstreifen 6 in Fig. 1 zu sehen ist.

[0017] Über die dargestellte Wickelfeder 2 werden an dem Lenkrad vorhandene Schalter, Sensoren und elektrische Bauteile mit an dem Fahrzeugort fest angeordneten anderen elektrischen Bauteilen, Regel- und Steuereinheiten sowie Auswerteeinheiten verbunden. Dazu sind in der Wickelfeder 2 nicht dargestellte Leiterbahnen vorhanden.

[0018] In der Fig. 1 ist außerdem deutlich zu sehen, dass auf der Wickelfeder 2 vier Leiterbahnen 7 vorhanden sind, die den Dehnungsmessstreifen 6 mit einer nicht dargestellten Auswerteeinheit verbinden.

[0019] Bei Drehung des Lenkrades bzw. der Lenksäule wird die spiralförmige Wickelfeder 2 ab- oder aufgewickelt, je nachdem in welche Richtung das Lenkrad gedreht wird. Aufgrund dieser Ab- bzw. Aufwicklung der Wickelfeder 2 ändert sich die Biegung und/oder Dehnung der Wickelfeder 2. Die sich ändernde Dehnung

und/oder Biegung wird von den Dehnungsmessstreifen 6 gemessen und über die Leiterbahnen 7 der Auswerteeinheit zugeführt, die aus den gemessenen Daten den Lenkwinkel des Lenkrades bestimmt.

[0020] In der Fig. 2 ist die Lenkwinkelmesseinrichtung 1 nach Fig. 1 in Draufsicht gezeigt. Dabei ist die Lenksäule 8 im Querschnitt dargestellt, an der die Wickelfeder 2 über ihr inneres Ende 4 drehfest angeordnet ist. Deutlich zu erkennen sind drei Dehnungsmessstreifen 6, die an der Wickelfeder 2 angeordnet sind. Die Dehnungsmessstreifen 6 sind entweder an der Außen- oder Innenwölbung der spiralförmigen Wickelfeder 2 angeordnet. Die an der Außenwölbung angeordneten Dehnungsmessstreifen 6 werden bei einer Aufwicklung der Wickelfeder aufgrund einer Lenkraddrehung in die entsprechende Richtung auf Zug beansprucht und messen eine damit verbundene Dehnung. Die auf der Innenseite angeordneten Dehnungsmessstreifen 6 werden bei der gleichen Lenkradbewegung auf Druck beansprucht und messen folglich eine negative Längenänderung. Durch das Vorhandensein mehrere Dehnungsmessstreifen an Innen- und Außenseite der spiralförmigen Wickelfeder 2 sowie einer Mittelung der verschiedenen Messergebnisse kann eine sehr genaue Bestimmung des Lenkwinkels vorgenommen werden.

[0021] Alle in der Beschreibung, den nachfolgenden Ansprüchen und der Zeichnung dargestellten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

Patentansprüche

1. Lenkwinkelmesseinrichtung (1) zur Messung des Lenkwinkels eines Lenkrades bzw. einer Lenksäule (8) eines Fahrzeuges, wobei um die Lenksäule des Fahrzeuges eine spiralförmige Wickelfeder (2) angeordnet ist, deren eines Ende (4) an dem drehbaren Lenkrad bzw. an der Lenksäule (8) und deren anderes Ende (5) ortsfest angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass an der Wickelfeder (2) wenigstens ein Messelement zur Messung der Dehnung und/oder Biegung der Wickelfeder (2) angeordnet ist und dass eine Auswerteeinheit vorhanden ist, die aus der gemessenen Dehnung und/oder Biegung der Wickelfeder (2) den Lenkwinkel bestimmt.
2. Lenkwinkelmesseinrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens ein Messelement ein Dehnungsmessstreifen (6) oder ein Dehnungsmesssensor ist.
3. Lenkwinkelmesseinrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass an oder in der Wickelfeder (2) elektrische Leiterbahnen (7) vorhanden sind, die das wenigstens ein Messelement mit der Auswerteeinheit verbinden.

4. Lenkwinkelmesseinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Messelemente in insbesondere äquidistanten Abständen an der Wickelfeder (2) angeordnet sind. 5
5. Lenkwinkelmesseinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinheit die absolute Anzahl der Lenkradbzw. Lenksäulenumdrehungen bestimmt. 10
6. Lenkwinkelmesseinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinheit den absoluten Lenkwinkel bestimmt. 15
7. Verfahren zur Bestimmung des Lenkwinkels eines Lenkrades bzw. einer Lenksäule (8) eines Fahrzeuges mit einer spiralförmigen Wickelfeder (2), deren eines Ende (4) an dem drehbaren Lenkrad bzw. an der Lenksäule und deren anderes Ende (5) ortsfest angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Dehnung und/oder Biegung der Wickelfeder (2) an wenigstens einer Stelle der Wickelfeder (2) bestimmt wird und dass aus der Dehnung und/oder Biegung der Wickelfeder (2) auf den Lenkwinkel des Lenkrades bzw. der Lenksäule (8) geschlossen wird. 20 25 30

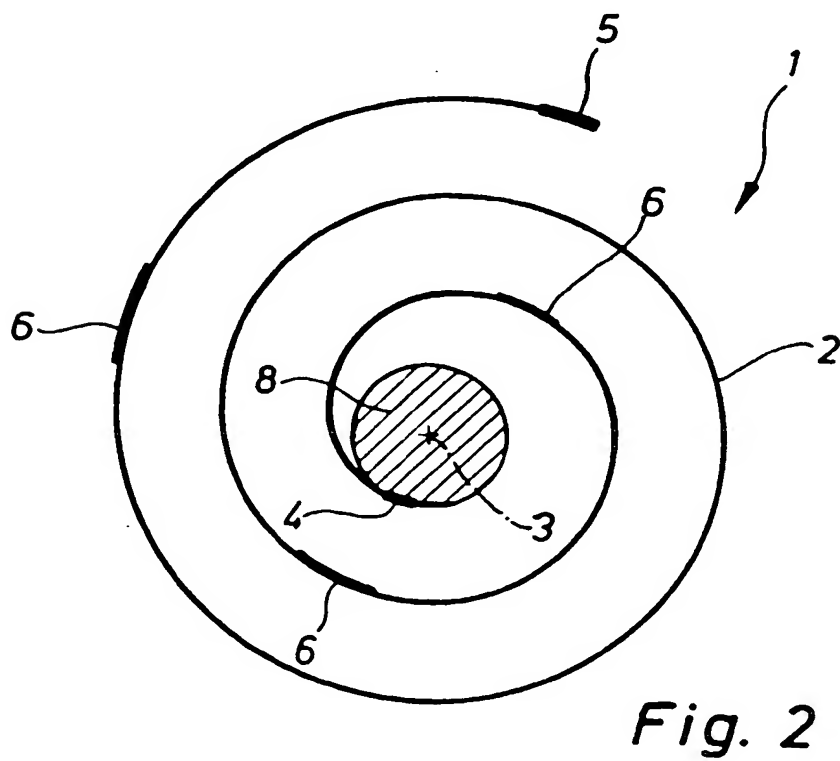
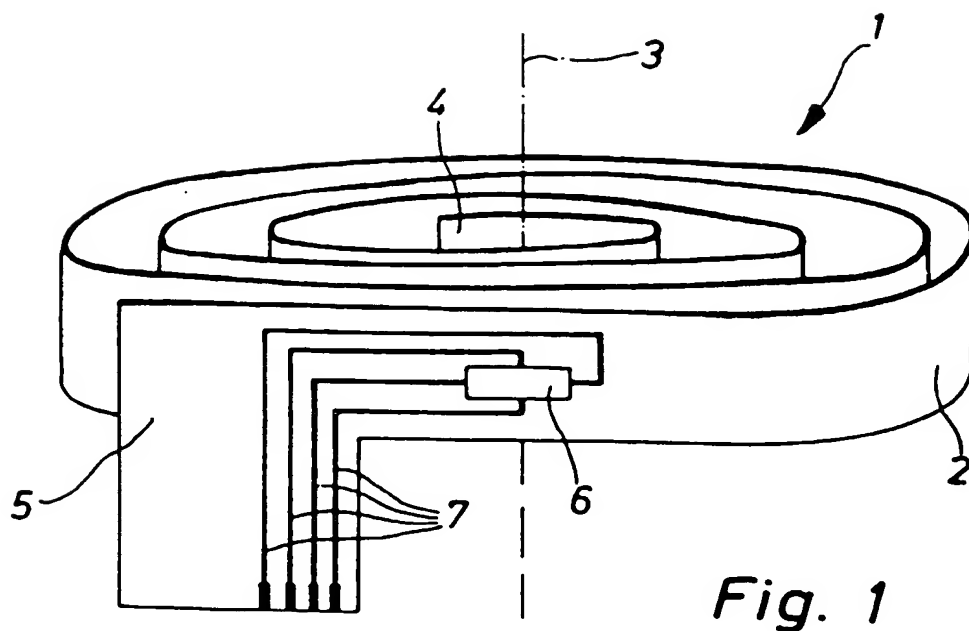
35

40

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 11 2352

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	DD 151 999 A (KUEHNHARDT JUERGEN) 11. November 1981 (1981-11-11) * Seite 2, Zeile 7 - Seite 3, Zeile 7 * * Abbildungen 1,2,9,11 * ---	1-7	B62D15/02
Y	US 5 061 195 A (BOLEN PAT A) 29. Oktober 1991 (1991-10-29) * Spalte 1, Zeile 6 - Zeile 52; Abbildungen 1,2 * -----	1-7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B62D B60R G01B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 14. November 2000	Prüfer Kulozik, E
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>I : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 11 2352

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-11-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DD 151999	A	11-11-1981	KEINE		
US 5061195	A	29-10-1991	DE	4113011 A	26-03-1992
			GB	2248146 A,B	25-03-1992
			IT	1246126 B	15-11-1994
			JP	4233182 A	21-08-1992
			JP	6056785 B	27-07-1994

EPOFORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

THIS PAGE BLANK (USPTO)